

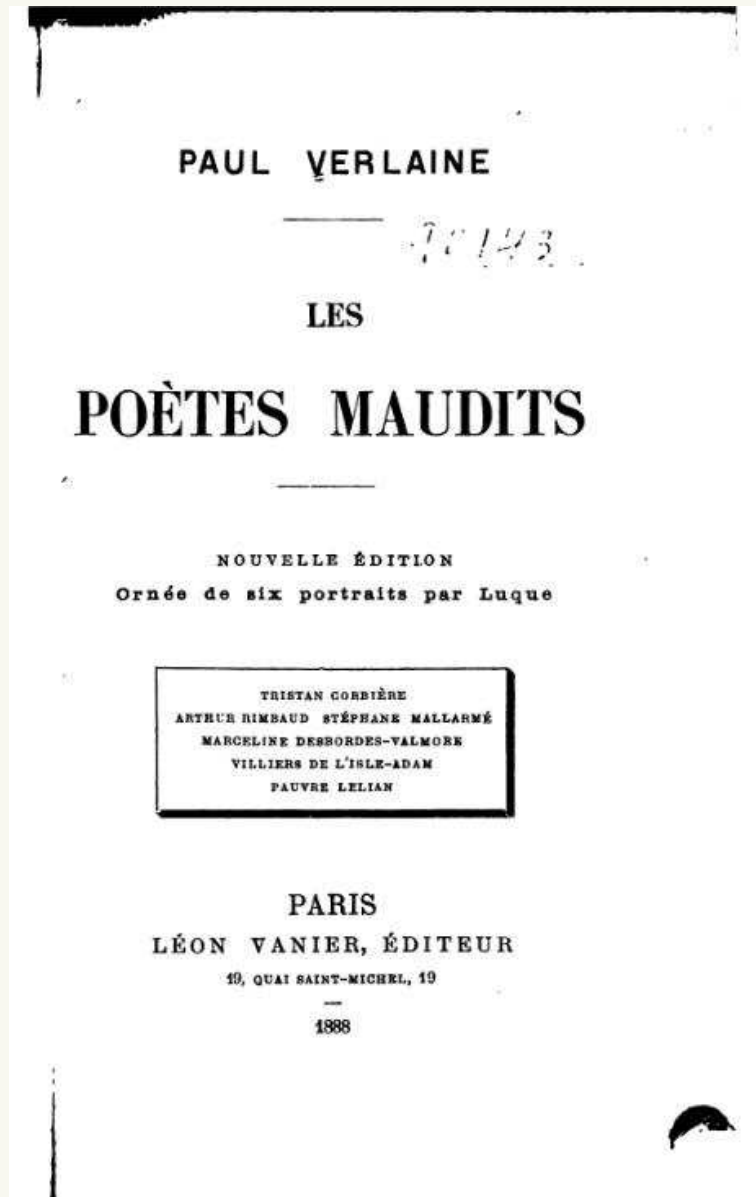


Los físicos malditos *contribuciones de físicos olvidados,* *rechazados o ignorados.*

Miguel Hoyuelos

Dep. de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UNMdP)
e Instituto de Investigaciones Físicas de Mar del Plata
(CONICET), Mar del Plata, Argentina

Los poetas malditos



*Las flores del mal, de
Baudelaire*

Características del poeta maldito

- incomprendido por sus contemporáneos, es antisocial,
- su vida, o al menos su final, es trágica,
- tiene cierta afinidad con el mal y los excesos,
- busca la verdad de forma apasionada.

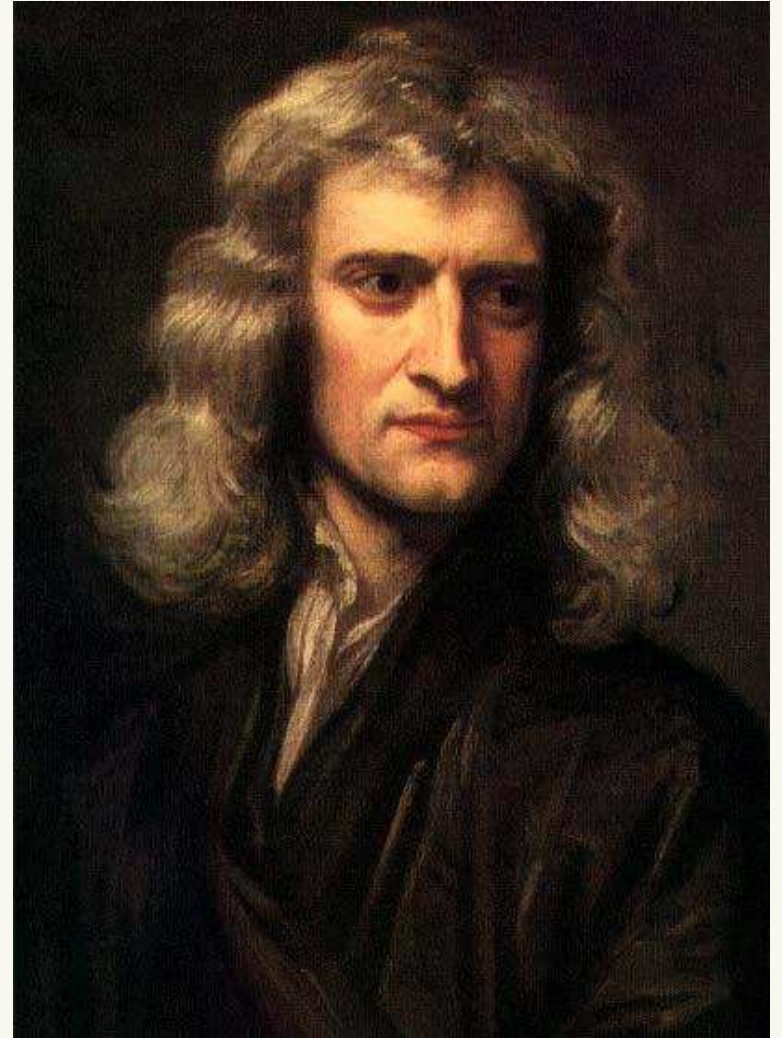


Baudelaire

Físicos malditos

“Si he logrado ver más lejos,
ha sido porque he subido a
hombros de gigantes.”

1675



Isaac Newton

Robert Hooke, 1637-1703

“Se atribuyó la mayor parte de los descubrimientos científicos de su época.”

“Temperamento cínico.”

“Lengua cáustica.”

“Cascarrabias, antisocial, egoísta, inescrupuloso.”

“Melancólico, celoso, desconfiado... despreciable.”

Robert Hooke, 1637-1703

“Se atribuyó la mayor parte de los descubrimientos científicos de su época.”

“Temperamento cínico.”

“Lengua cáustica.”

“Cascarrabias, antisocial, egoísta, inescrupuloso.”

“Melancólico, celoso, desconfiado... despreciable.”



Robert Hooke

Robert Hooke, 1637-1703

“Se atribuyó la mayor parte de los descubrimientos científicos de su época.”

“Temperamento cínico.”

“Lengua cáustica.”

“Cascarrabias, antisocial, egoísta, inescrupuloso.”

“Melancólico, celoso, desconfiado... despreciable.”



Robert Hooke

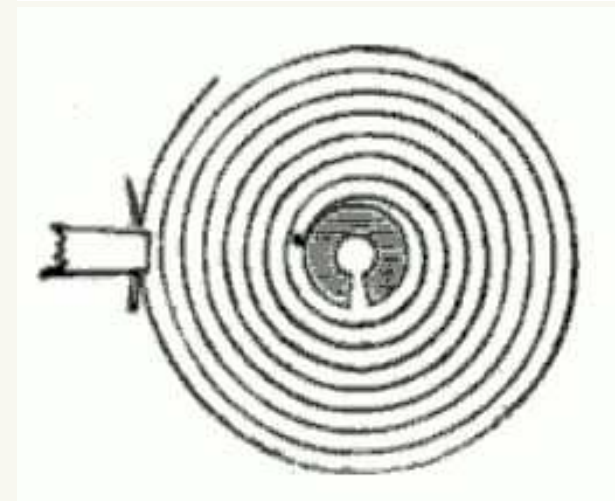
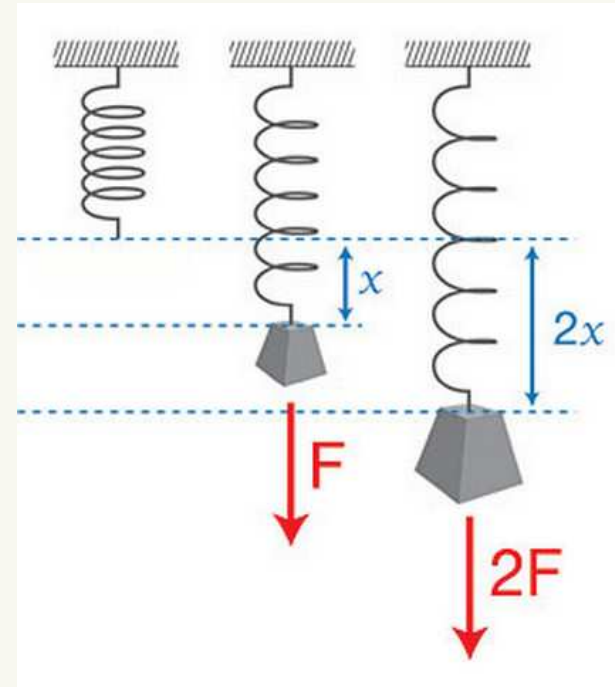
Mientras Newton era presidente de la Royal Society, el único retrato de Hooke desapareció.

Robert Hooke, 1637-1703

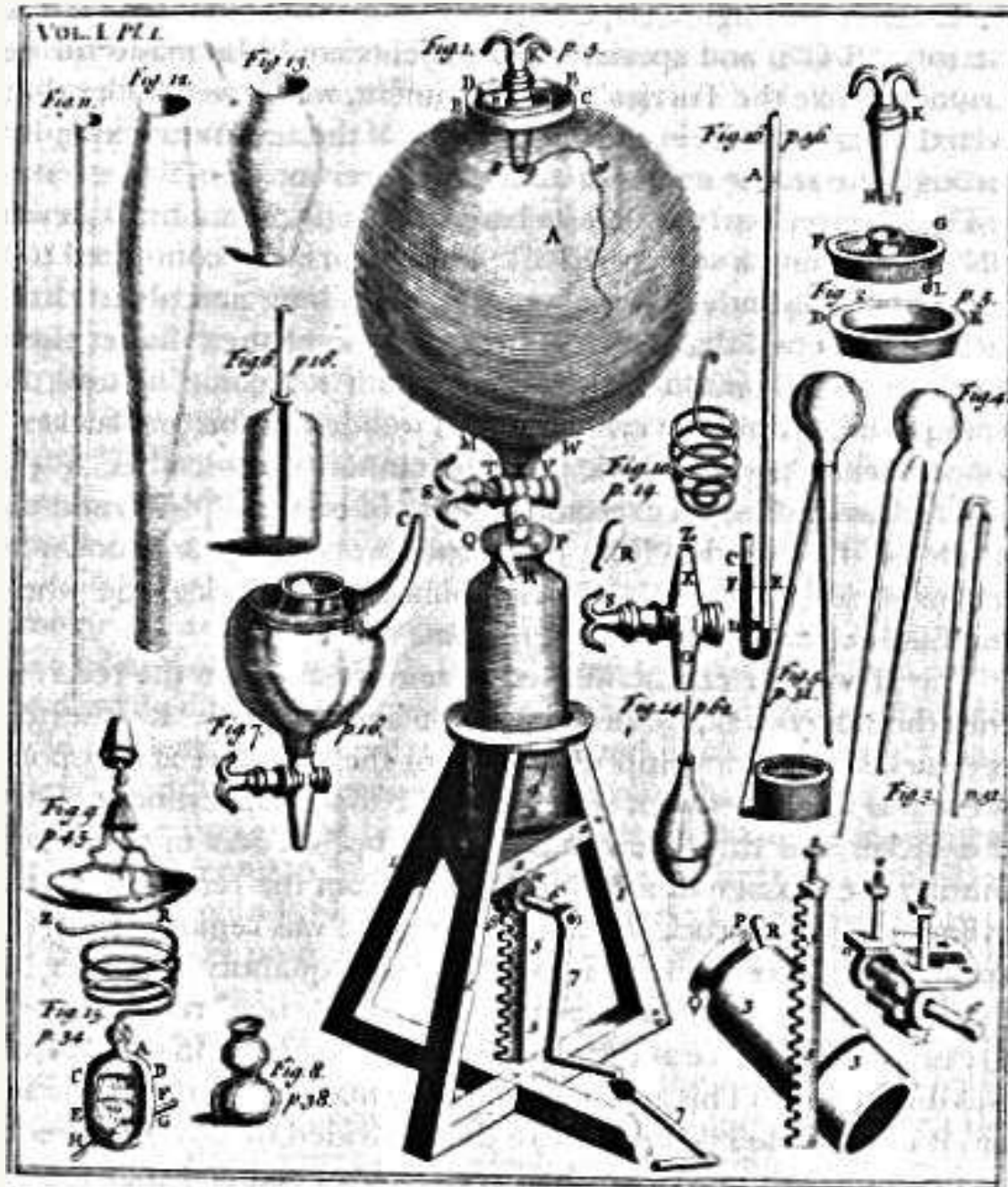


Robert Hooke, el Leonardo inglés

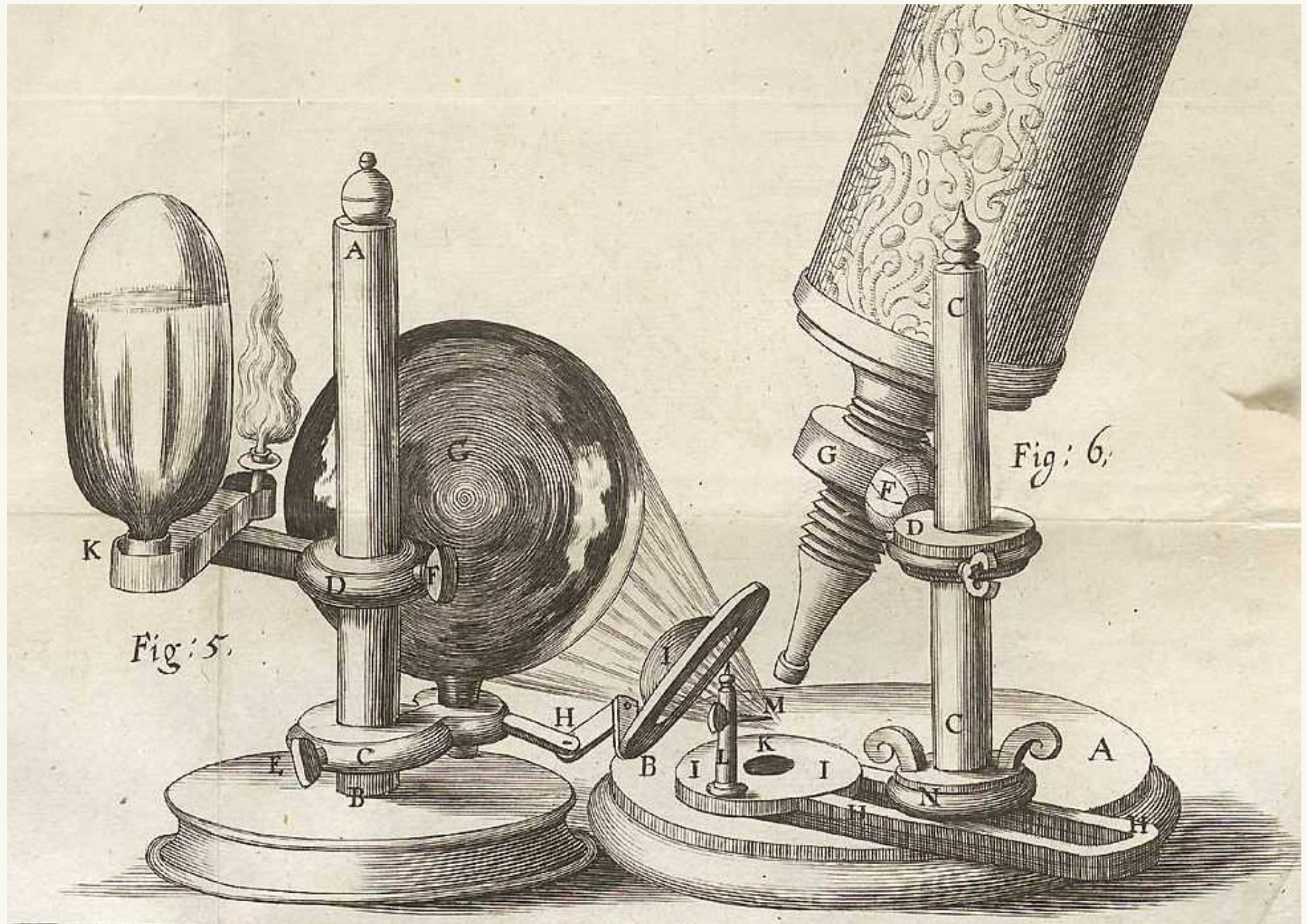
- Elasticidad, ley de Hooke:
 $F \propto x$.
- Resorte espiral para relojes portables (Huygens).
- Inercia.
- Gravedad inversamente prop. a distancia



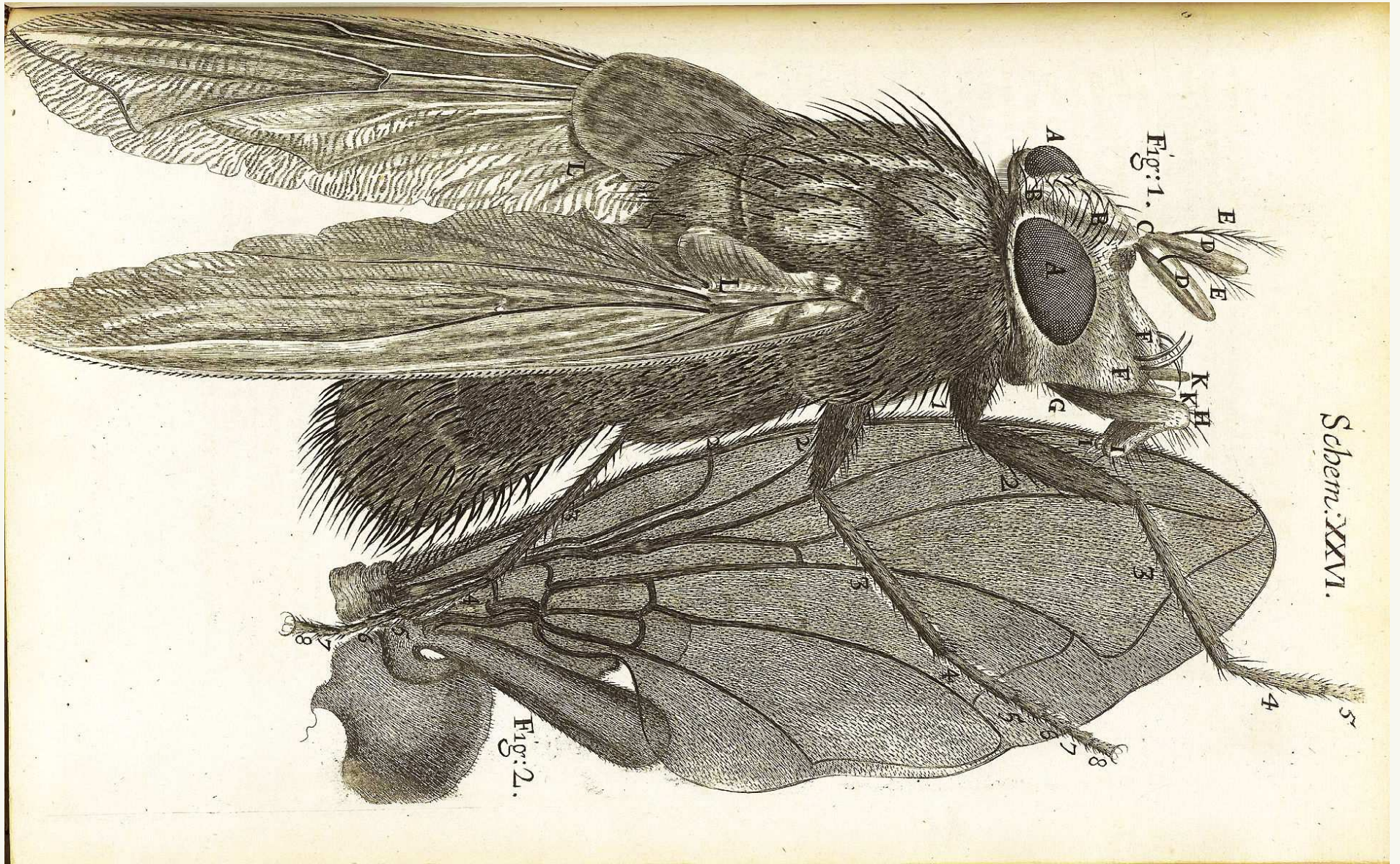
Robert Hooke, assistente de Boyle ($PV = \text{const.}$)



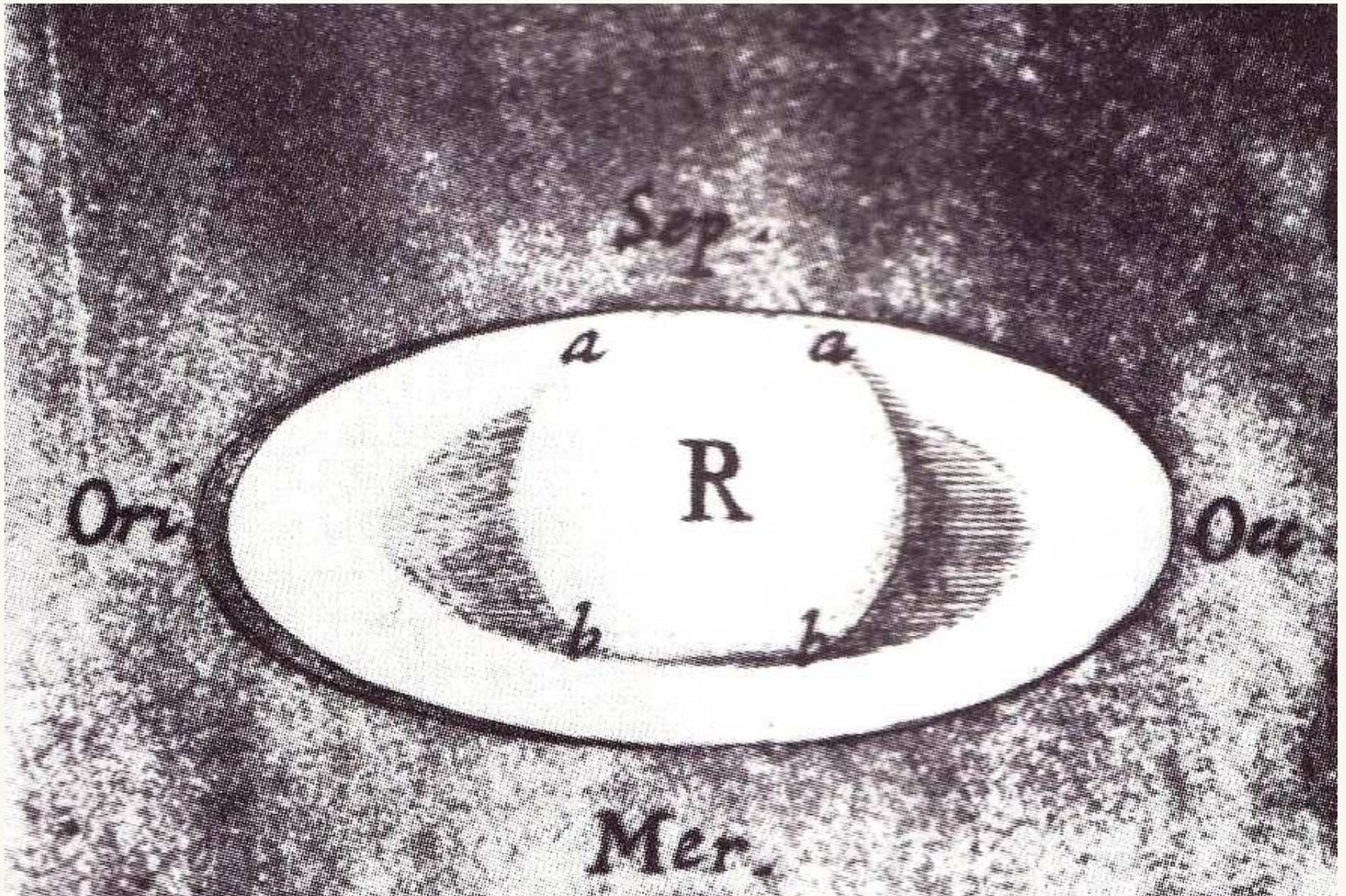
Robert Hooke, Micrographia (1665)



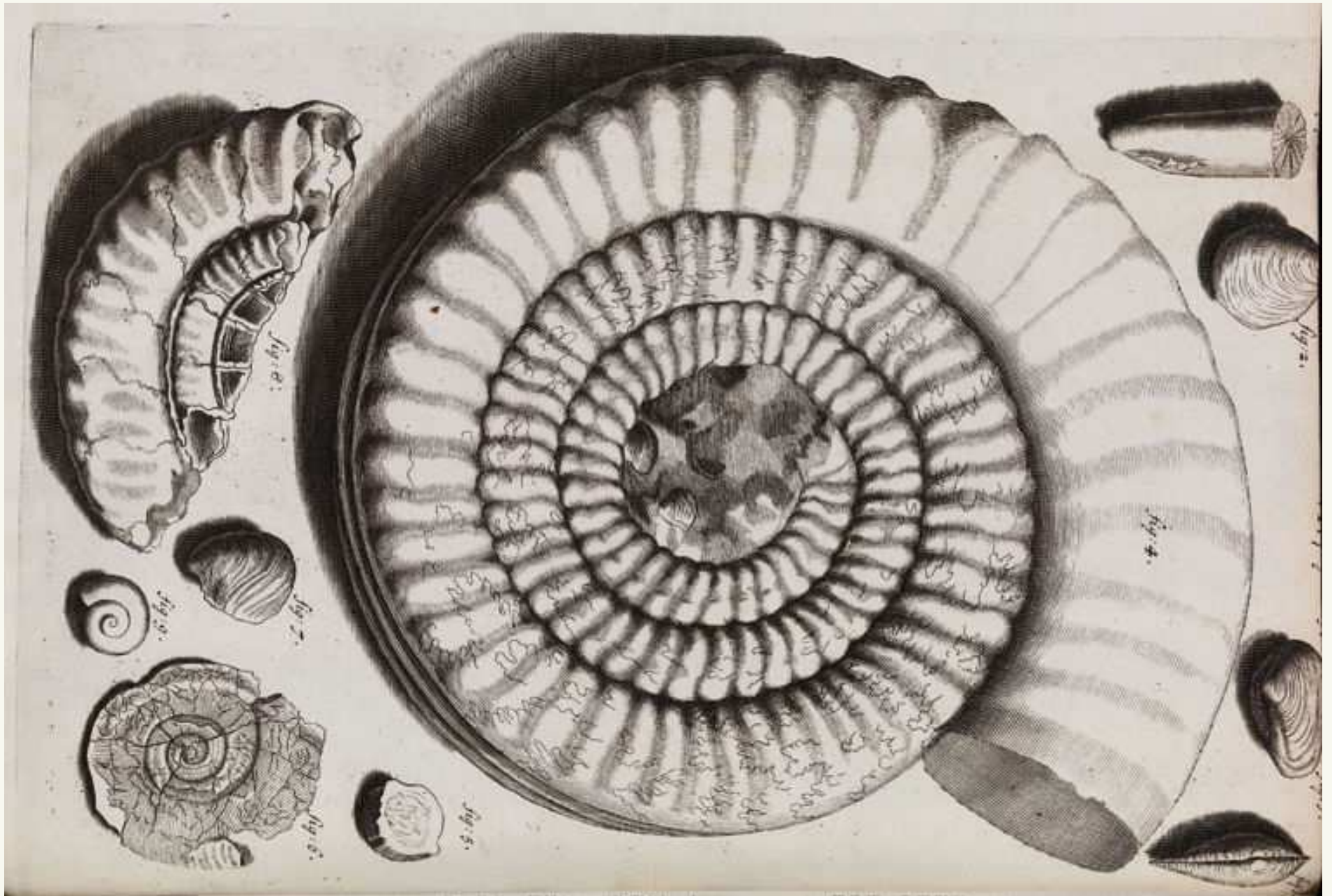
Robert Hooke, Micrographia (1665)



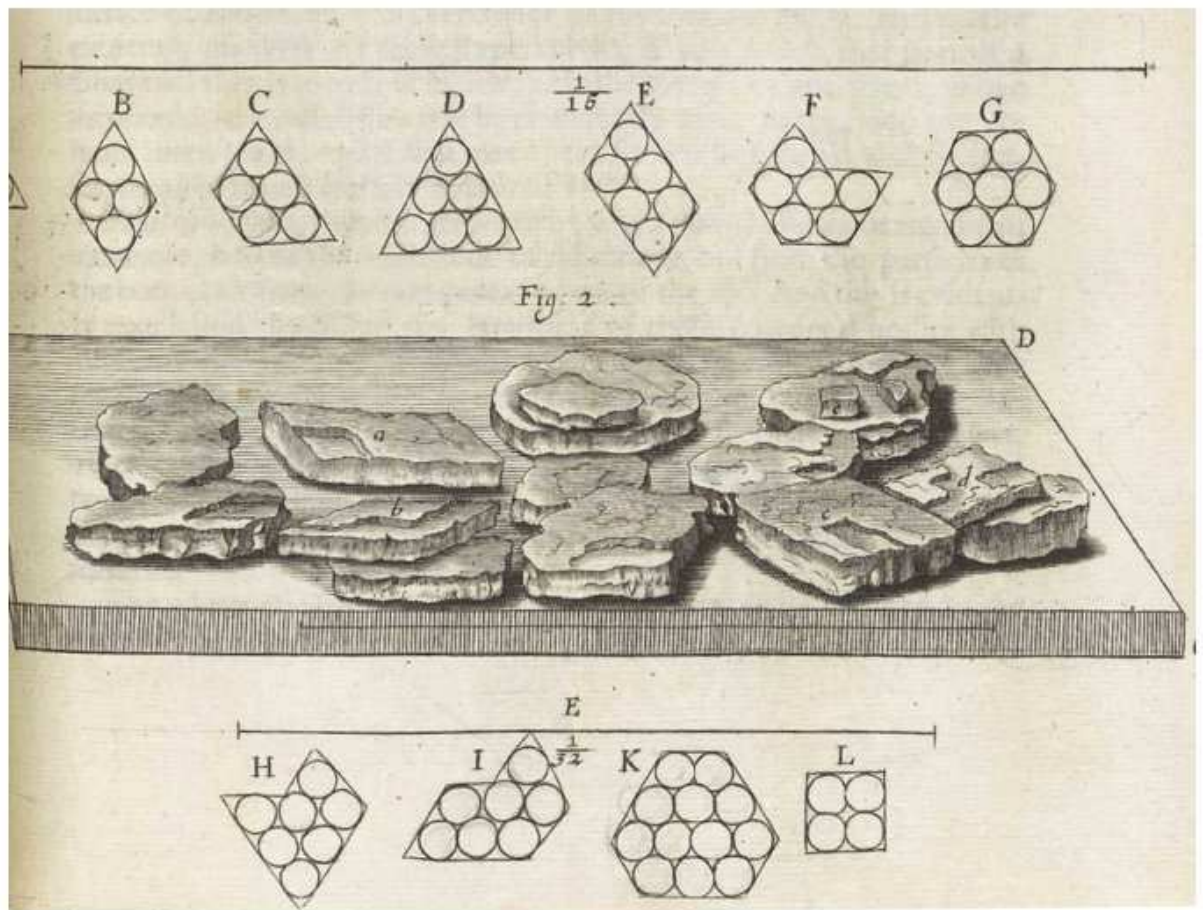
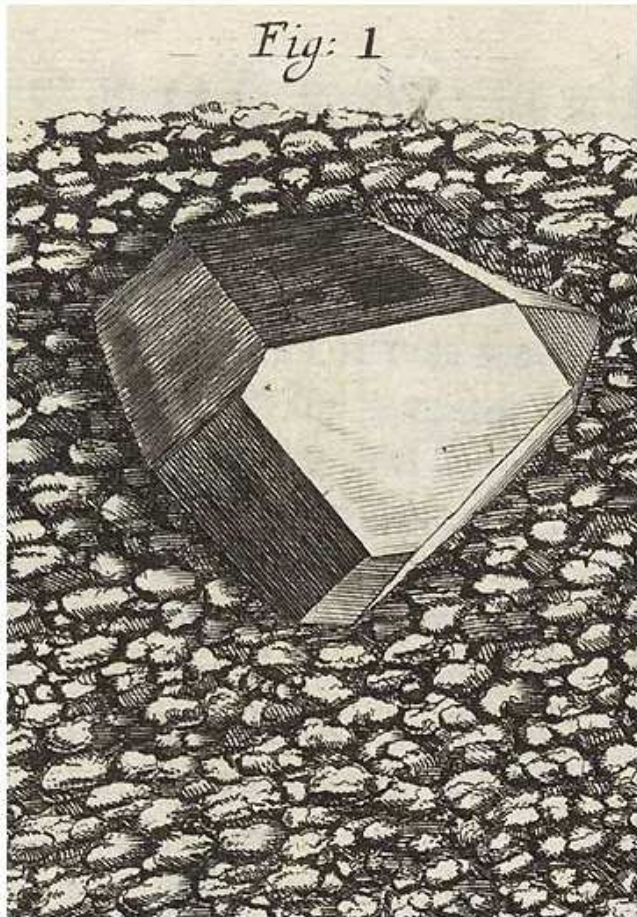
Robert Hooke, astrónomo, sombra de anillo



Robert Hooke, palentólogo



Robert Hooke, cristalógrafo



Robert Hooke, arquitecto



Termodinámica y mecánica estadística

Termodinámica

Macro: temperatura, volumen, presión

Mecánica estadística

Micro: velocidad y posición de átomos o moléculas.

Termodinámica y mecánica estadística

Termodinámica

Macro: temperatura, volumen, presión

Mecánica estadística

Micro: velocidad y posición de átomos o moléculas.

D. L. Goodstein en *States of Matter*: “Ludwig Boltzmann, que pasó gran parte de su vida estudiando mecánica estadística, murió en 1906, por su propia mano. Paul Ehrenfest, completando el trabajo, murió de manera similar en 1933. Ahora es nuestro turno de estudiar mecánica estadística. Tal vez sea prudente abordar el tema con cautela.”

Termodinámica y mecánica estadística

Termodinámica

Macro: temperatura, volumen, presión

Mecánica estadística

Micro: velocidad y posición de átomos o moléculas.

C. A. Truesdell (1980) en *The Tragicomical History of Thermodynamics 1822-1854*

[La termodinámica] está maldita por incomprensión, irrelevancia, retroceso y fracaso.

1^{ra} ley de la termodinámica

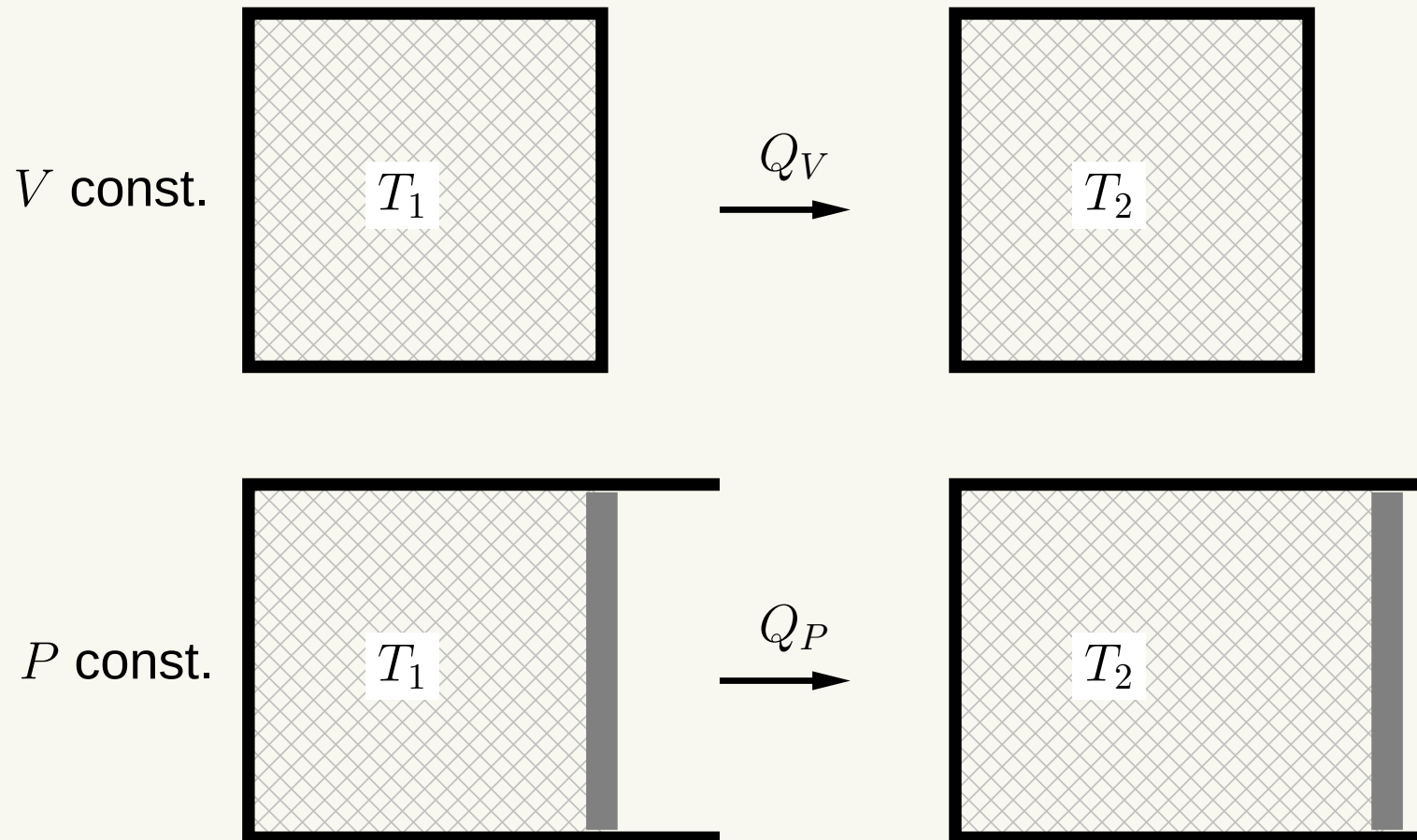
La energía se
conserva, 1842

“En verdad, solo existe *una energía*. En un interminable intercambio circula a través de toda naturaleza viva o muerta. ¡En ambos casos nada sucede sin variación en la forma de la *energía*!”
(Energía → fuerza.)



Julius von Mayer

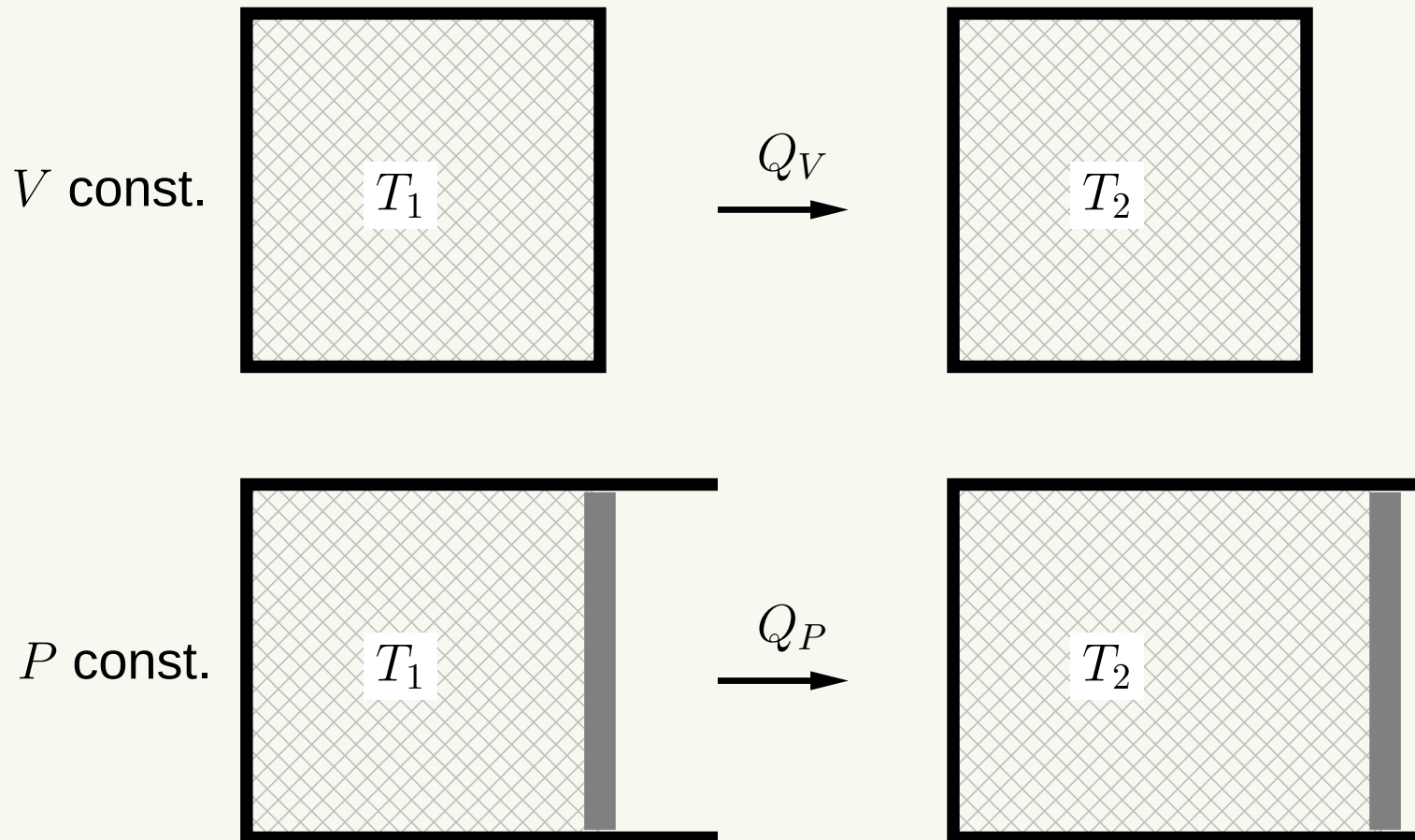
Von Mayer (1814-1878)



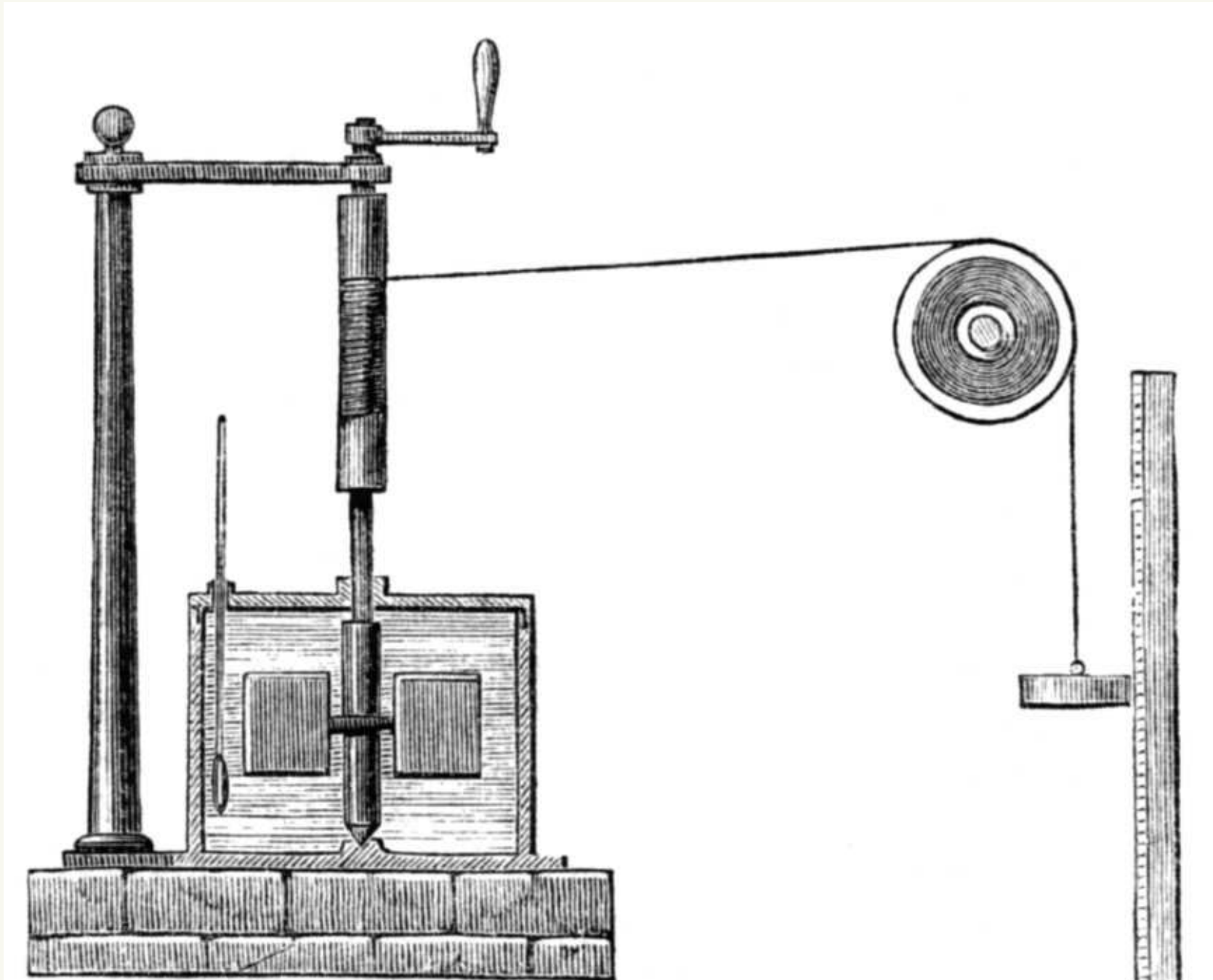
Von Mayer (1814-1878)

Trabajo mecánico = diferencia de calor

$$P \Delta V = Q_P - Q_V$$



Von Mayer - Joule - Helmholtz



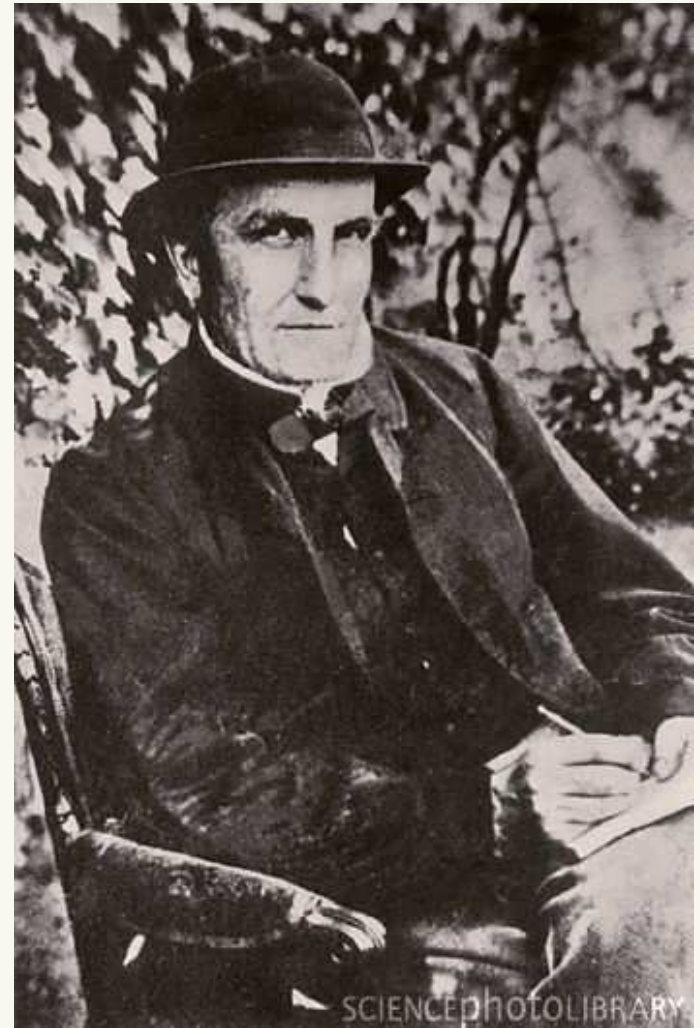
John James Waterston (1811-1883)

El gas como un gran número de partículas con movimiento caótico.

Gas ideal:

$$\frac{PV}{T} = \text{const.} \quad T \propto \overline{v^2}$$

Equipartición de energía.

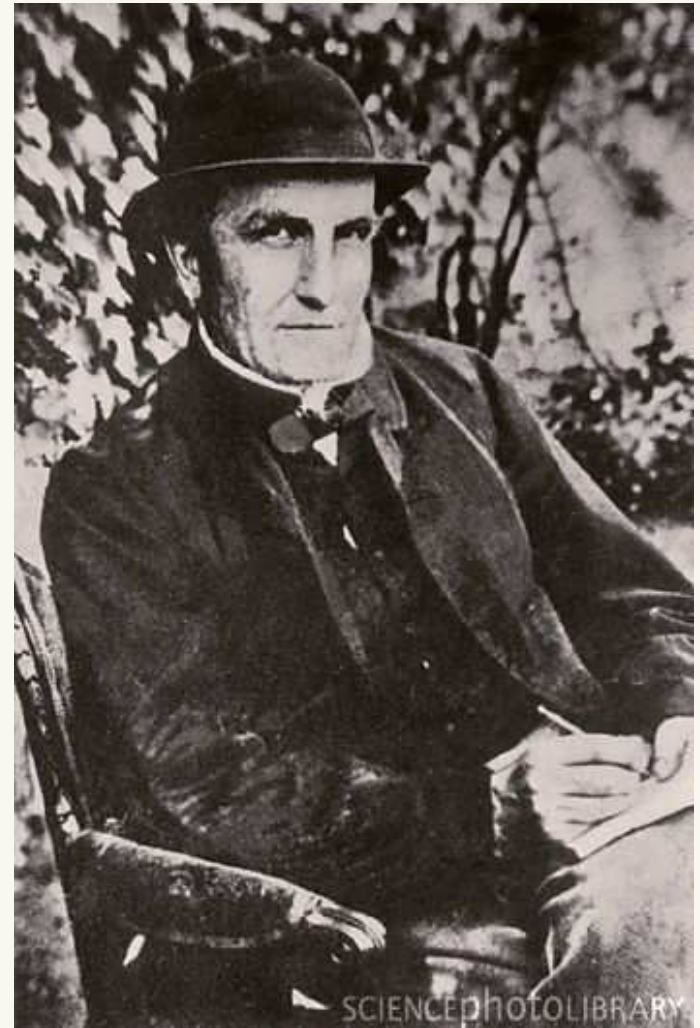


John Waterston

John James Waterston (1811-1883)

“El artículo no es más que
un disparate”

referee de la Royal Society,
1845.

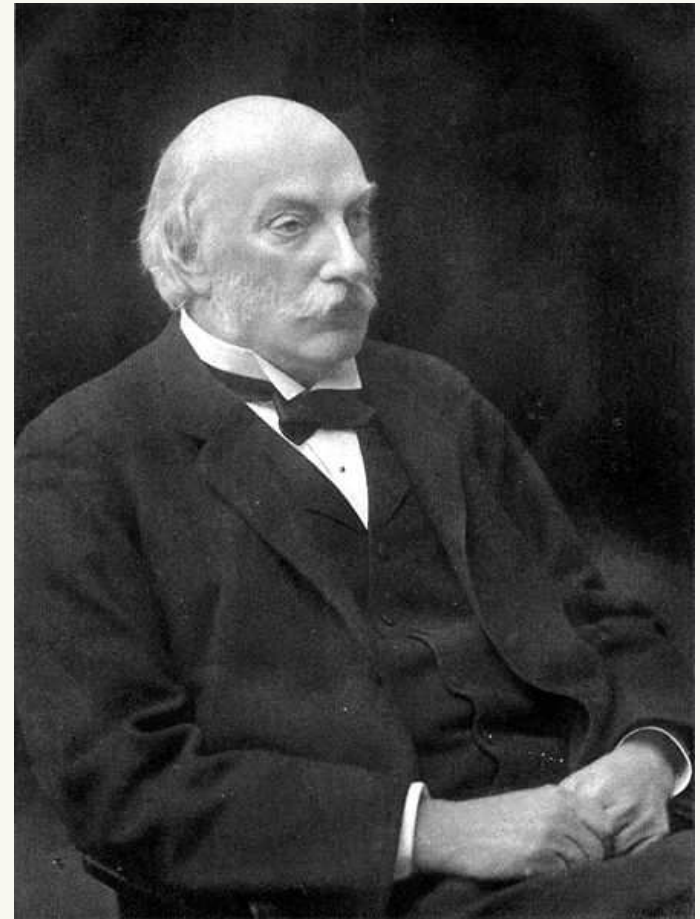


John Waterston

John James Waterston (1811-1883)

Rayleigh (secretario de la Royal Society en 1892):

[El artículo representaba] un avance inmenso en la dirección de la teoría hoy aceptada. La omisión de publicarlo en su momento fue una desgracia que probablemente retrasó el desarrollo del tema en diez o quince años.



John William Strutt,
lord Rayleigh

Ludwig Boltzmann 1844-1906

“Debe ser un gran logro controlar el gasto de millones por el bien de una gran nación, ganar batallas a la cabeza de cientos de miles de personas. Pero a mí, sin embargo, me parece aún más importante descubrir verdades en una habitación modesta con fondos modestos, verdades que continuarán siendo la base de nuestro conocimiento cuando la memoria de esas batallas se conserve sólo en los libros de historia.”



Ludwig Boltzmann

Ludwig Boltzmann 1844-1906

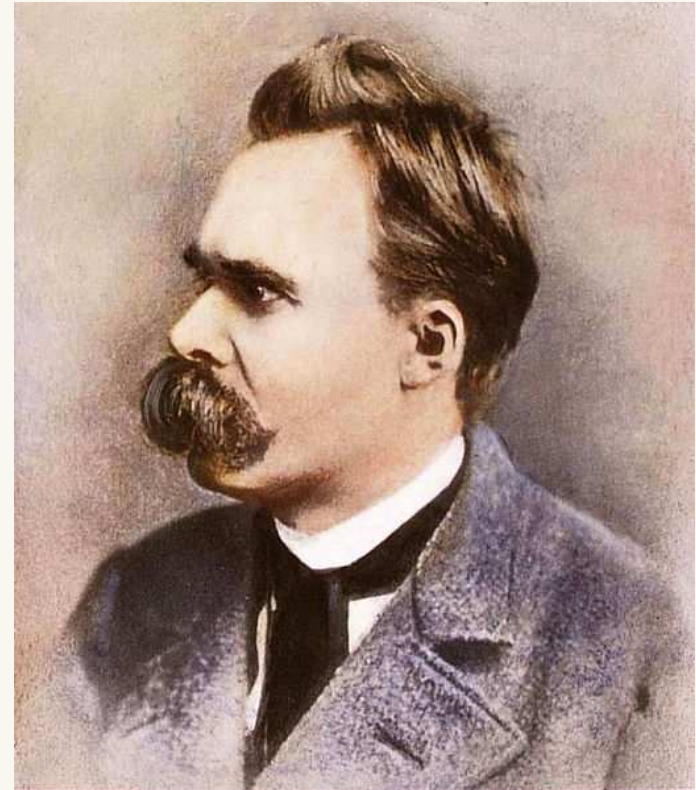
“Soy un teórico de pies a cabeza. La idea que llena mis pensamientos y mis actos es el desarrollo de la teoría. Para glorificarla ningún sacrificio es demasiado grande para mí: dado que la teoría es el contenido de mi vida entera.”



Ludwig Boltzmann

Anti-atomistas vs atomistas

“En lo que se refiere al atomismo materialista: es una de las cosas mejor refutadas que existen; y acaso no haya ya hoy en Europa entre los doctos nadie tan indocto que continúe atribuyéndole una significación seria.” (*Más allá del bien y del mal*, 1886)



Friedrich Nietzsche

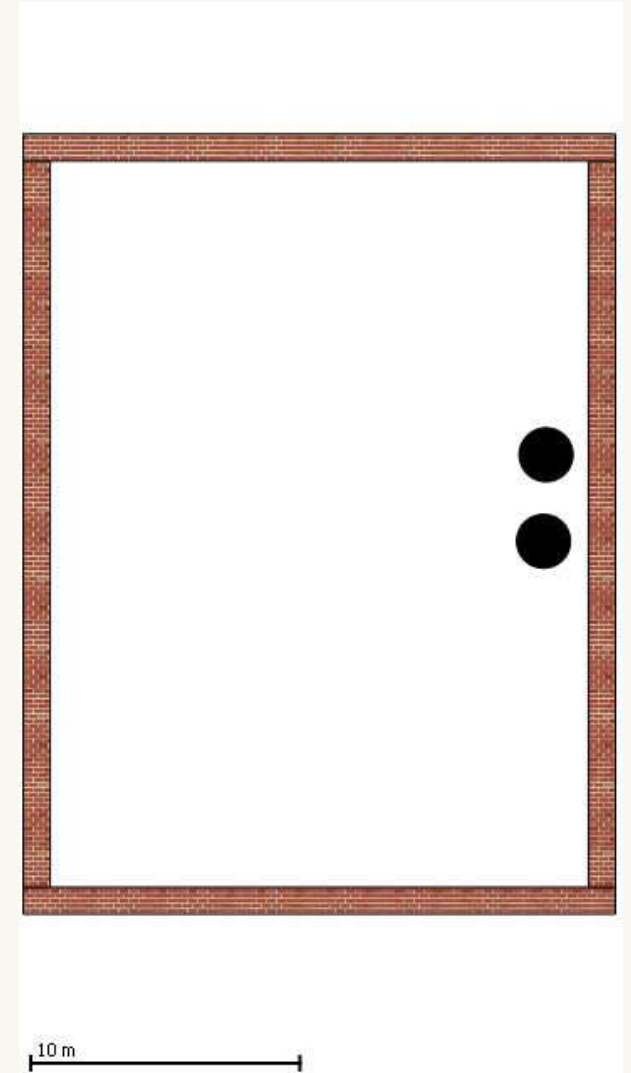
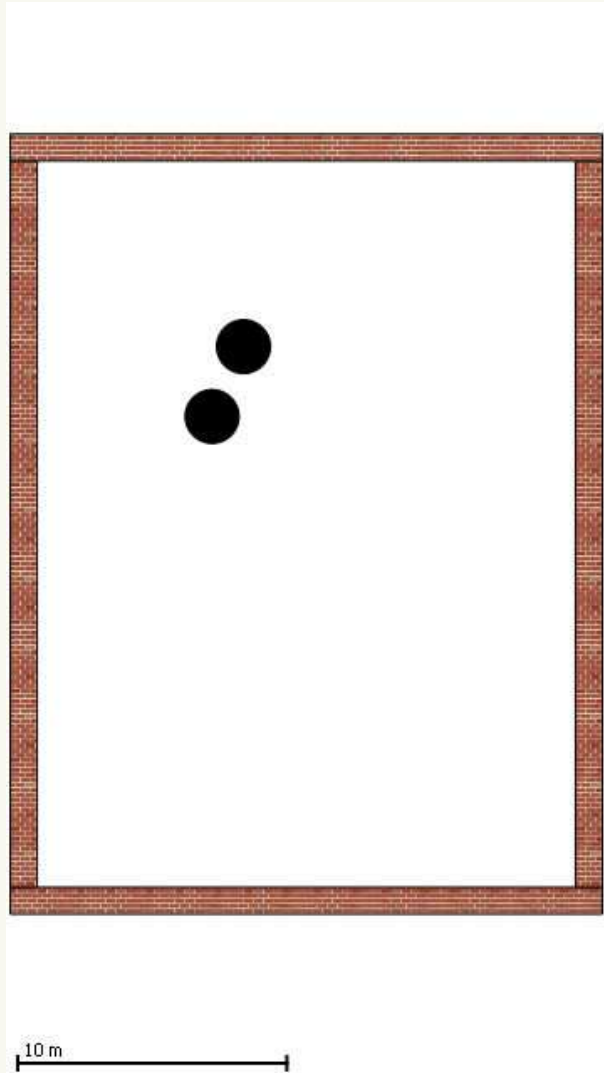
Wilhelm Ostwald

“...en un mundo puramente mecánico no podría haber un antes y un después como tenemos en nuestro mundo: el árbol podría transformarse de nuevo en un brote y en una semilla, la mariposa volvería a ser una oruga, y el anciano un niño.” (1895)

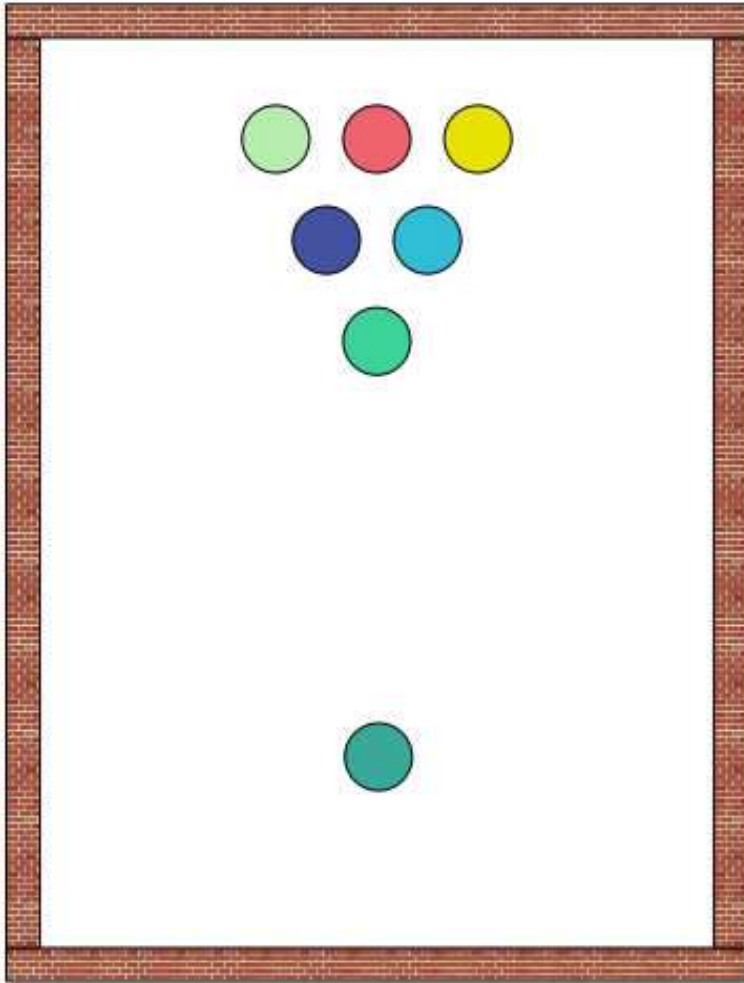


Wilhelm Ostwald,
premio Nobel de
química en 1909.

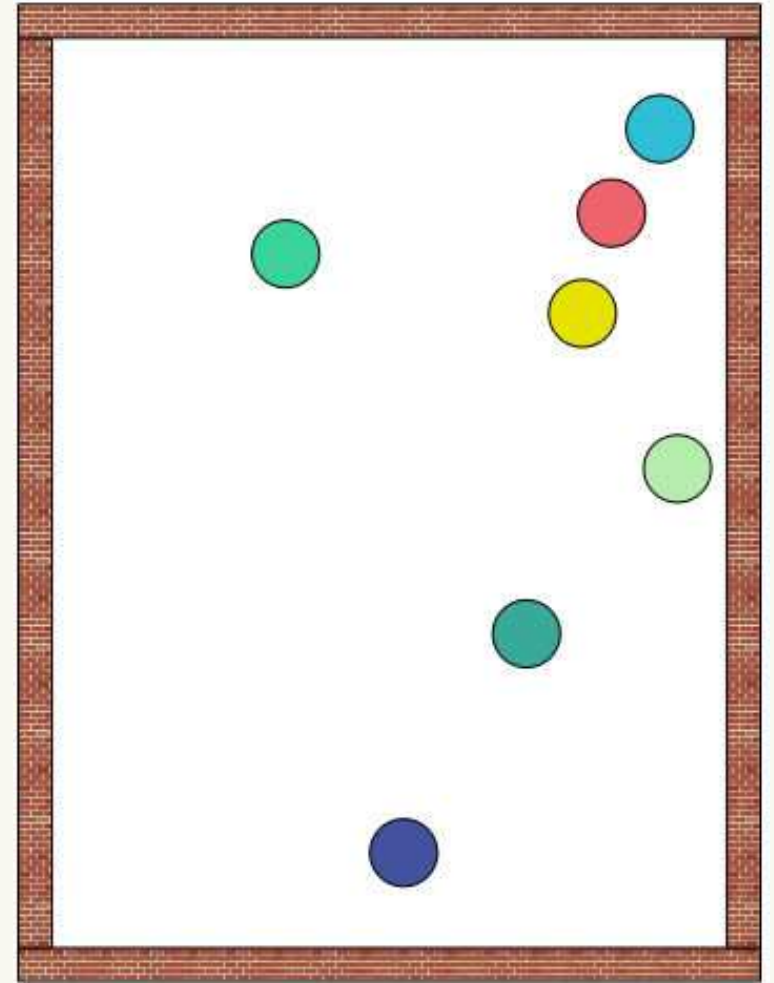
Paradoja de la irreversibilidad



Paradoja de la irreversibilidad, muchas partículas



Tiempo normal
Orden $\rightarrow$ desorden



Tiempo invertido
Desorden $\rightarrow$ orden

Ernst Mach

Respuesta a una defensa de Planck de la teoría atómica:

“Si la fe en la realidad de los átomos es esencial para usted, me declaro liberado del modo físico de pensamiento, no deseo ser un físico verdadero, renuncio a toda reputación científica...”



Ernst Mach

Respuesta de Boltzmann

“En mi opinión, sería una gran tragedia para la ciencia si la teoría de los gases fuera temporalmente arrojada al olvido por una actitud hostil momentánea hacia ella... Soy consciente de ser sólo un individuo luchando débilmente contra la corriente del tiempo. Pero todavía permanece bajo mi poder contribuir de tal modo que, cuando la teoría de los gases sea de nuevo revivida, no habrá mucho más para redescubrir.”



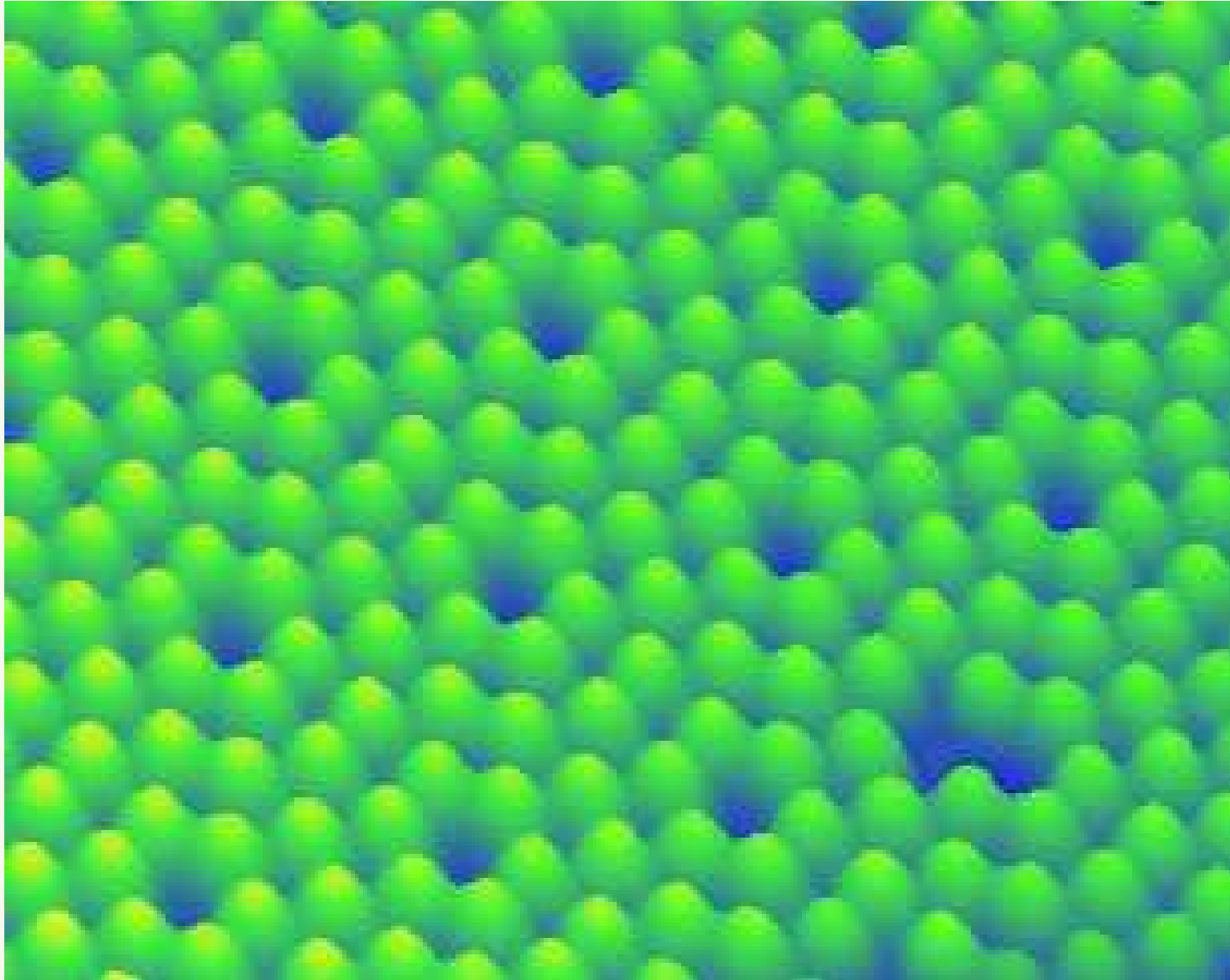
Ludwig Boltzmann,
1844-1906

Epígrafe en *Principios de Mecánica*, de Boltzmann

Presenta lo verdadero, Escríbelo en forma clara
¡Defiéndelo hasta tu último aliento!

Epígrafe en *Principios de Mecánica*, de Boltzmann

Presenta lo verdadero, Escríbelo en forma clara
¡Defiéndelo hasta tu último aliento!



Paul Ehrenfest

Discípulo de Boltzmann. Contribuyó a la unión entre mecánica cuántica y mecánica estadística.



Paul Ehrenfest,
1880-1933

Paul Ehrenfest

Carta a Einstein, 1920: “Lo que yo puedo hacer no es ciencia, sino sólo un poco de conversación de salón o de entretenimiento, la física la hacen otros.”

Respuesta a otra carta de Einstein: “No se impaciente conmigo. Tenga en cuenta que yo voy saltando entre ustedes, las enormes bestias, como una indefensa ranita temerosa de ser aplastada.”



Paul Ehrenfest,
1880-1933

Rosalind Franklin 1920-1958

El ADN tiene estructura de doble hélice, con escalones perpendiculares. La información genética está en los escalones.

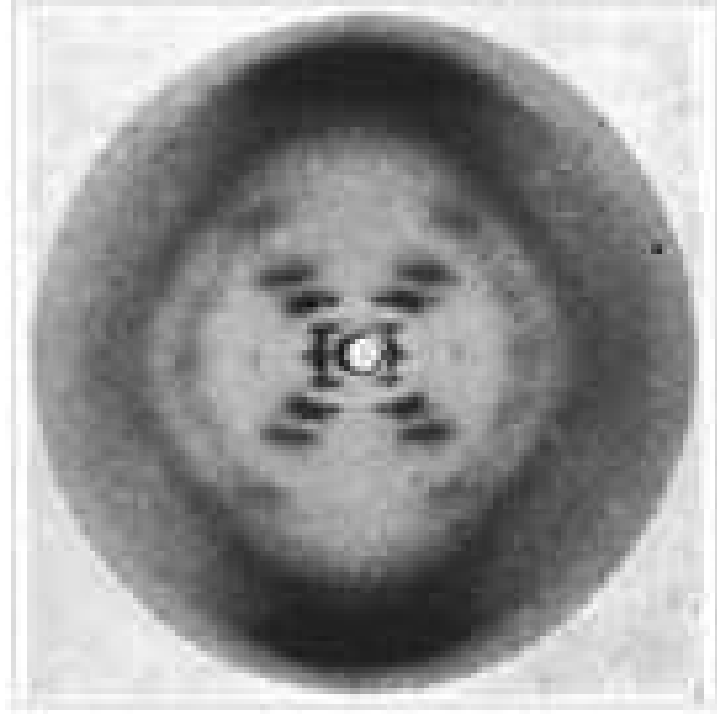
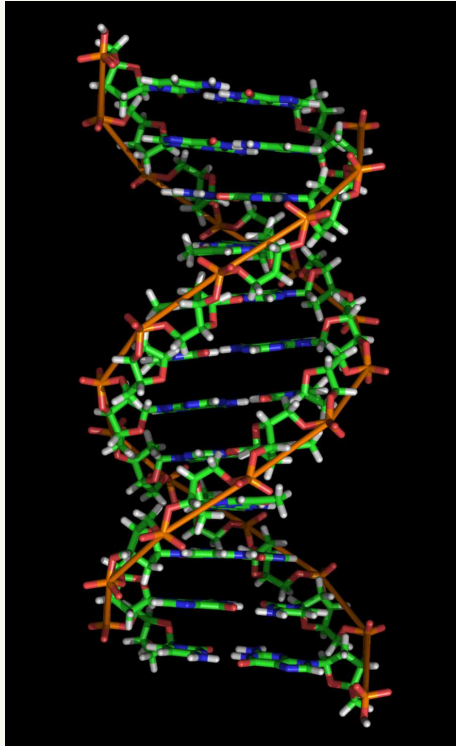
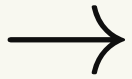
(Física, química y biología.)



Rosalind Franklin

La foto 51, 1952.

rayos X



Premio Nobel de Fisiología o Medicina 1962 por el descubrimiento de la estructura del ADN: Crick, Watson y Wilkins.

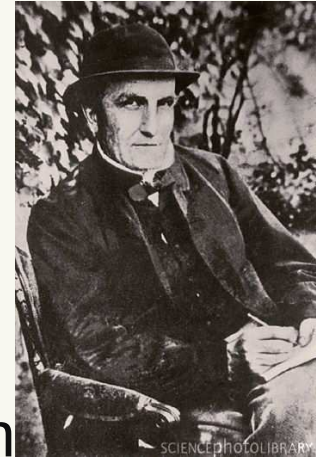
Los físicos malditos



Hooke



Mayer



Waterston



Boltzmann



Ehrenfest



Franklin